

Diagnóstico y cuantificación de enfermedades

M.Sc. José Eladio Monge Pérez
Universidad de Costa Rica

Diagnóstico

- Identificar la causa de una enfermedad
- Es arte y ciencia



Etapas involucradas

- Diagnóstico *in situ*
- Recolección de muestra
- Antecedentes



- Distribución de la enfermedad en el campo
- Patrón de aparición de síntomas en el tiempo
- Estado fenológico del cultivo
- Tipo y apariencia de la vegetación asociada



- Insectos asociados
- Ambiente en que crece la planta
- Prácticas de cultivo
- Manejo poscosecha



- Observación síntomas
- Observación signos
- Observación al microscopio

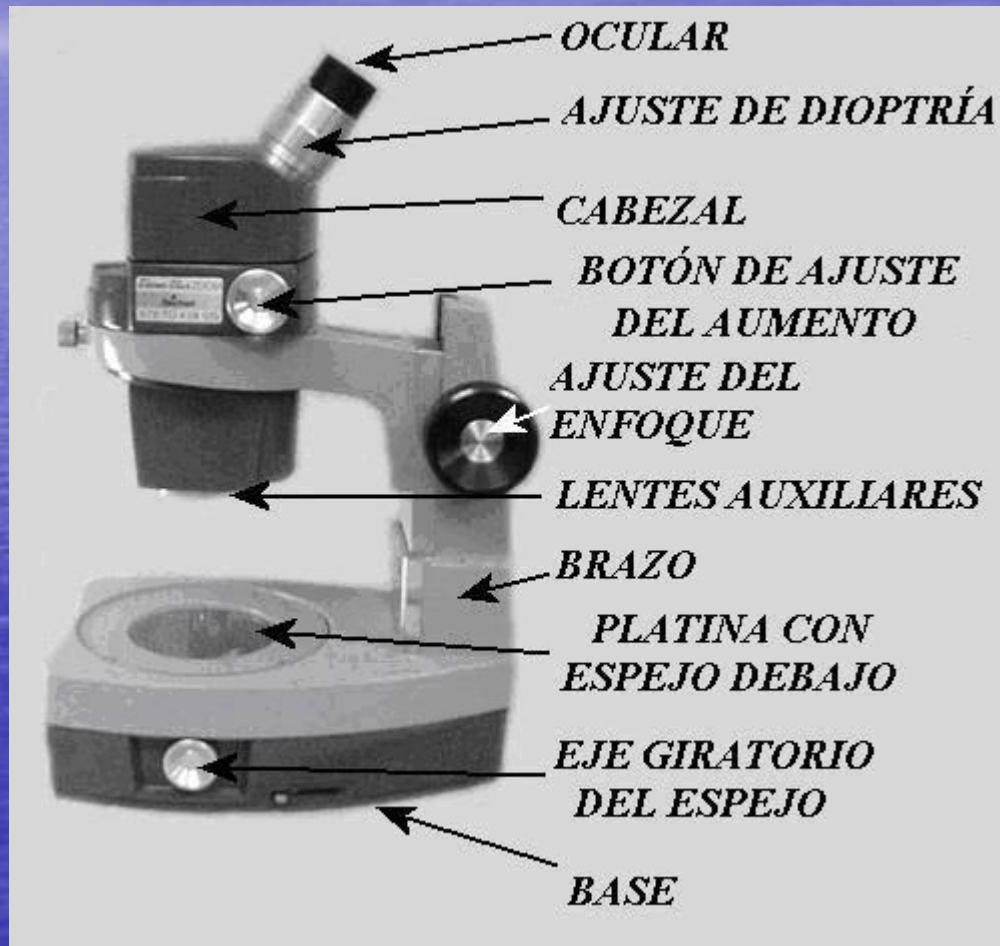




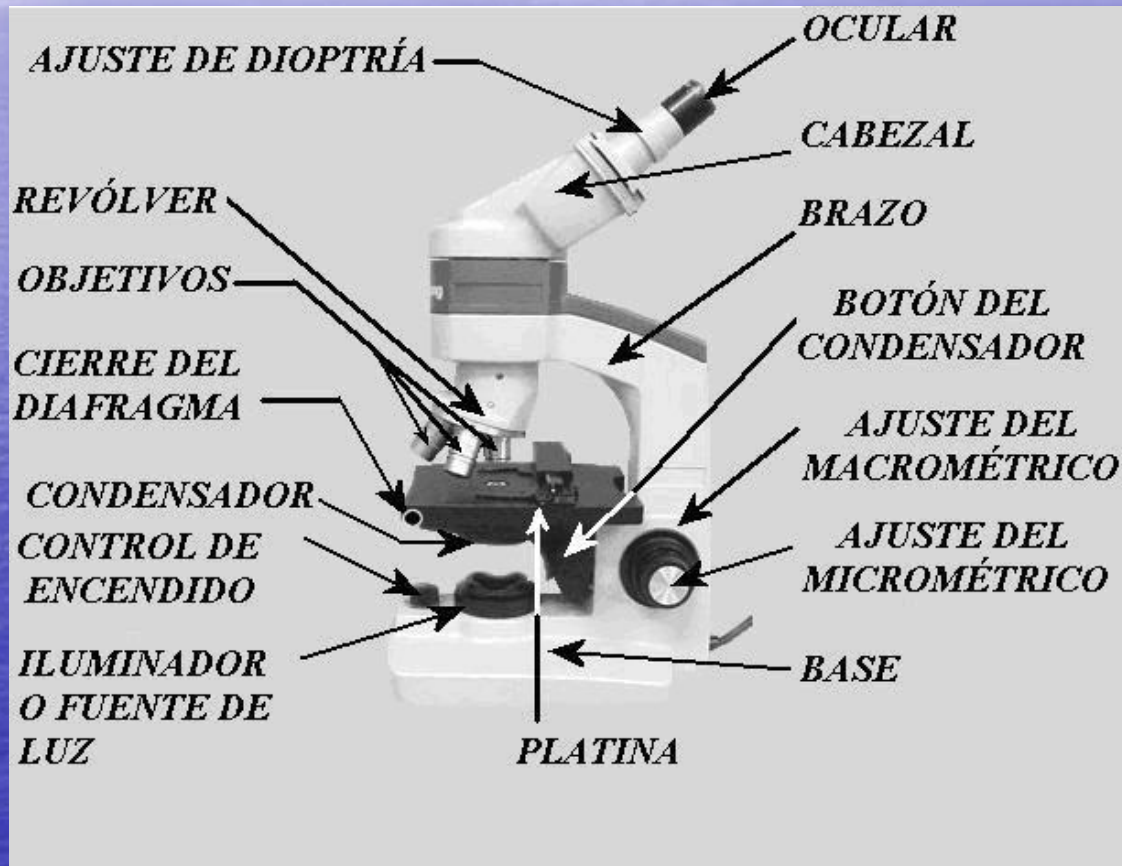




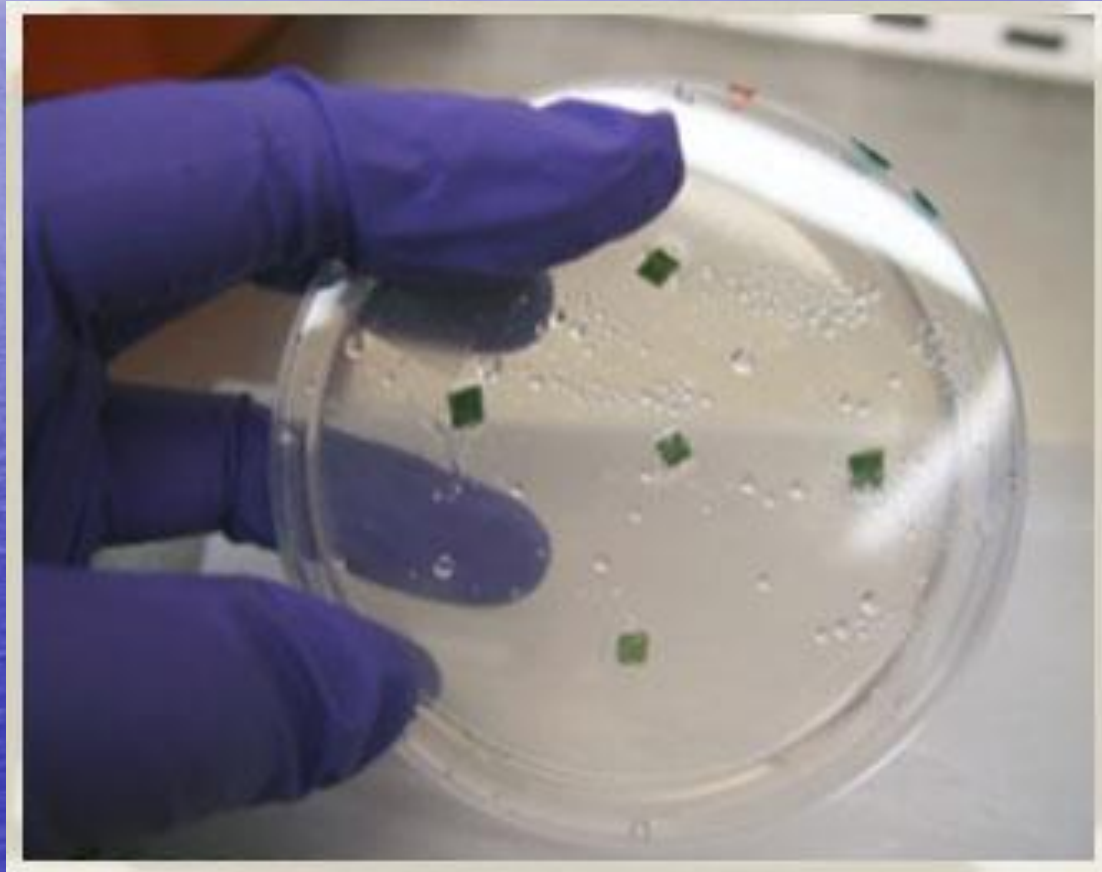
Estereoscopio



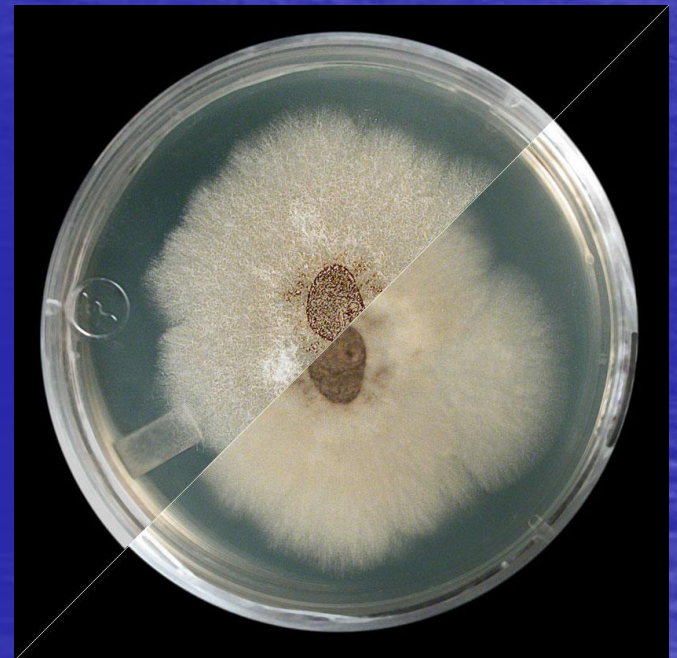
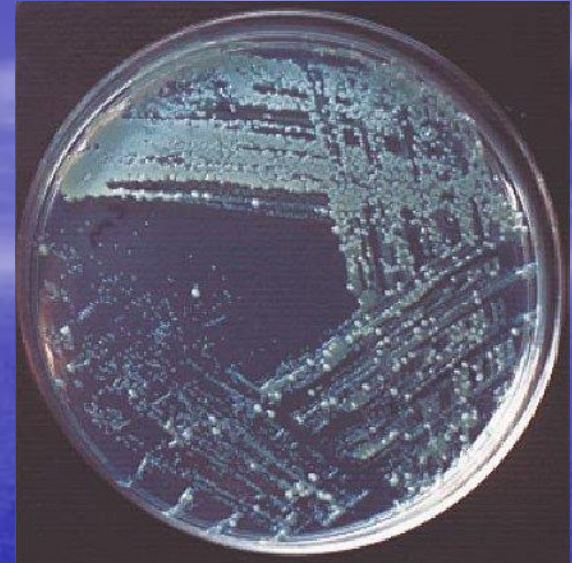
Microscopio de luz

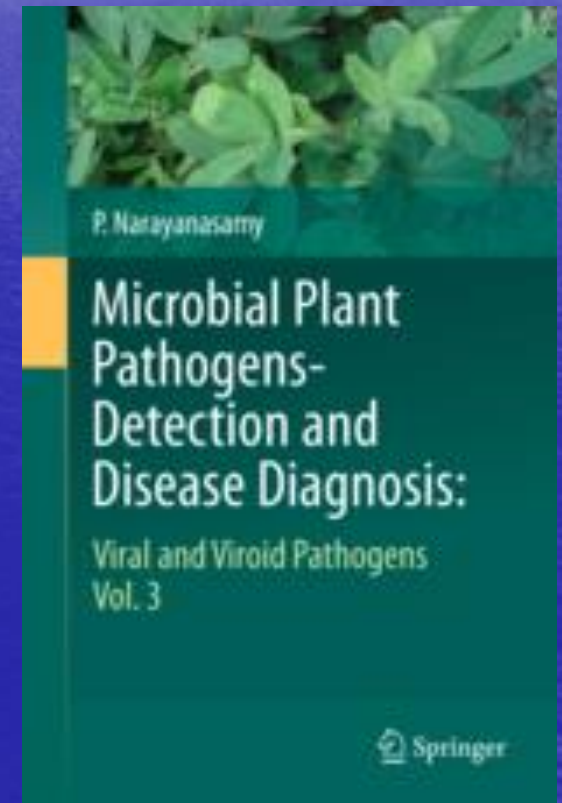


Aislamiento de fitopatógenos



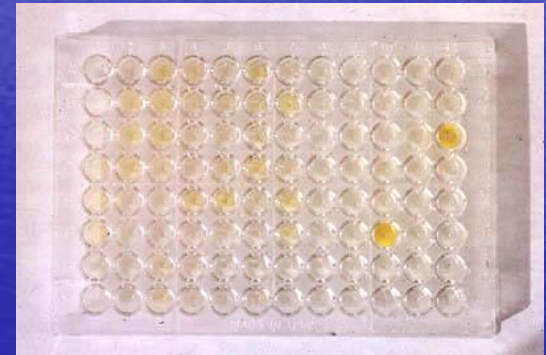
- Identificación
- Inoculación
- Consulta bibliográfica



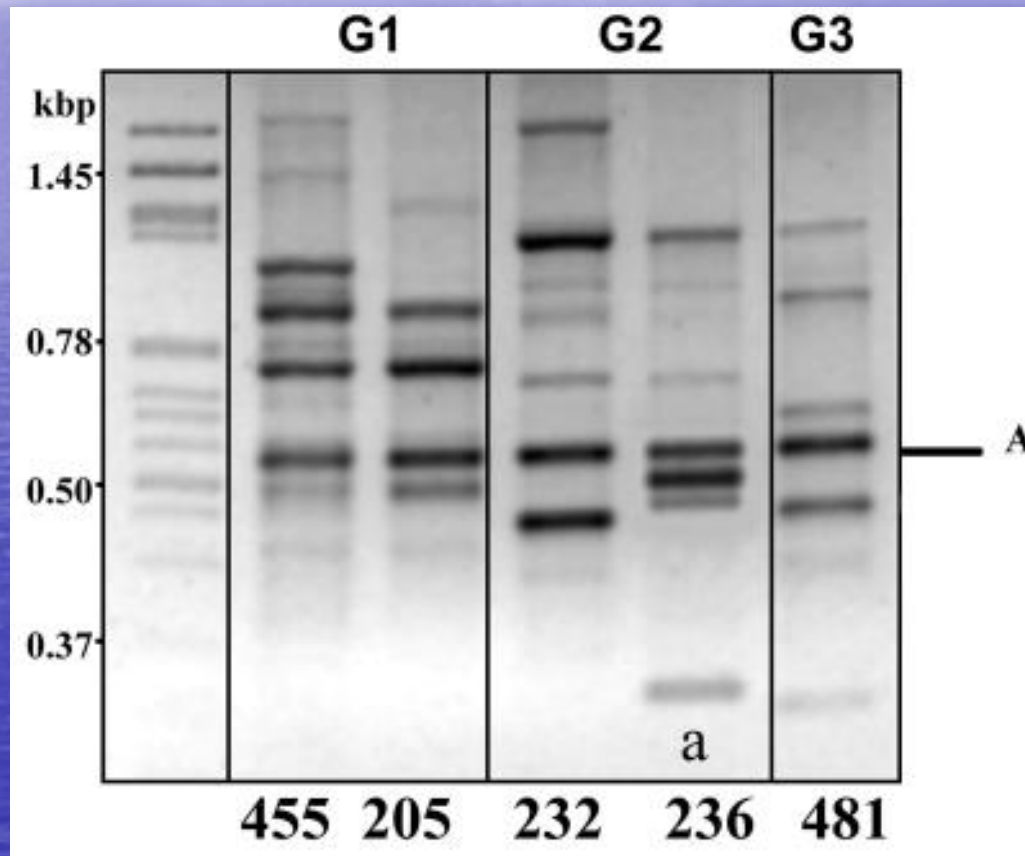


Técnicas moleculares

- Electroforesis (migración de macromoléculas)
- Isoenzimas
- Serología (ELISA)
- Ácidos nucleicos (PCR)

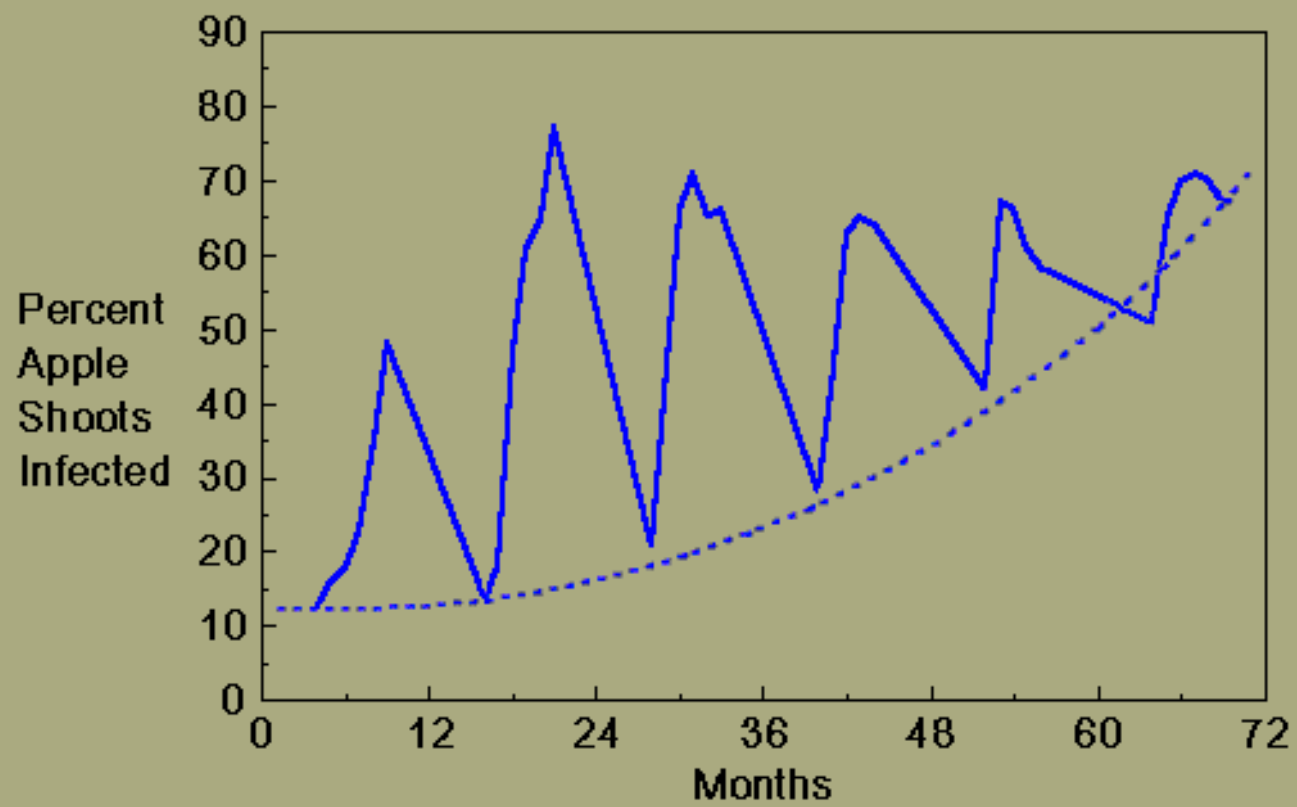


Patrón de bandas de isoenzimas (electroforesis de ADN)



Cuantificación de enfermedades

- Técnicas de cuantificación:
- Incidencia: % plantas enfermas



- Severidad: % de tejido enfermo
- Comparación con escalas (ej.: Horsfall-Barratt)

Escala Horsfall-Barratt

Grado	% de infección	Rango
1	0	0
2	0 – 3	3
3	3 – 6	3
4	6 – 12	6
5	12 – 25	13
6	25 – 50	25
7	50 – 75	25
8	75 – 87	12
9	87 – 94	7
10	94 – 97	3
11	97 – 100	3
12	100	0



- Escala

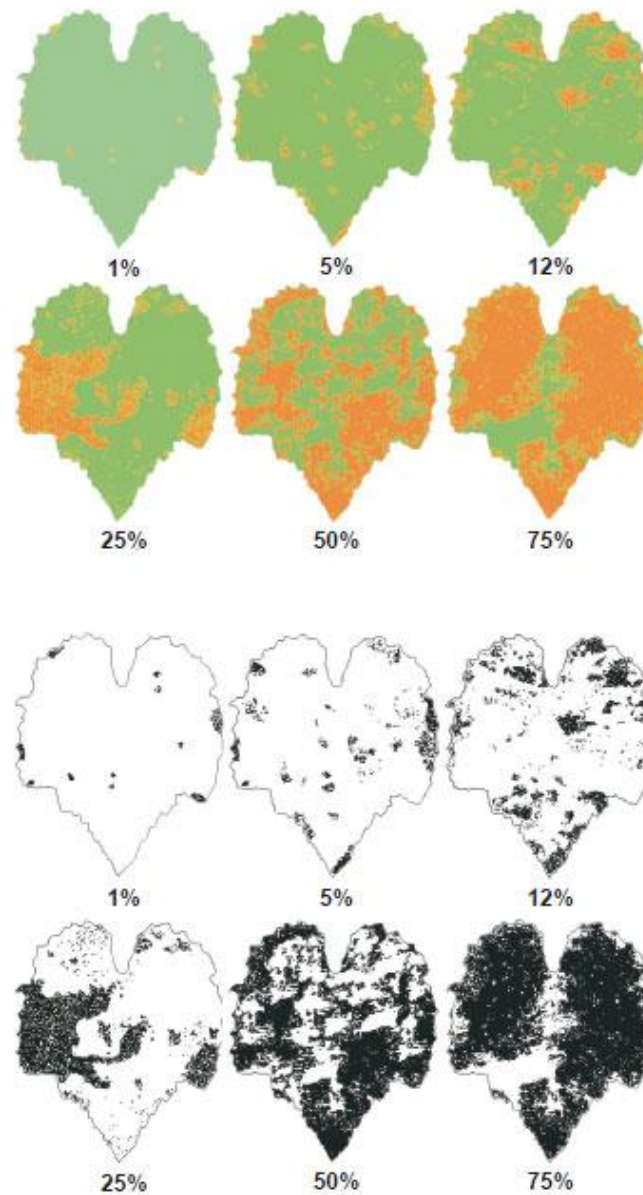


FIG. 1 – Diagrammatic scale of grapevine (*Vitis* spp.) rust severity, caused by *Phakopsora euvitidis*, in color A. and black-and-white B. Numbers are the percentage of diseased leaf area.

Scale for Rust Severity (Percent of Leaf Area Infected)



2



5



10



20



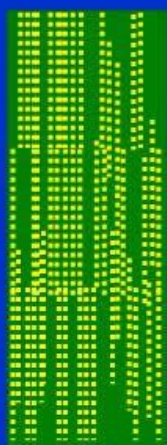
30



40



50



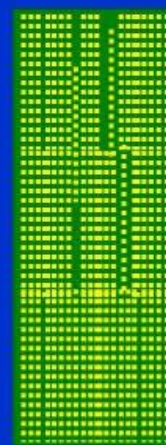
60



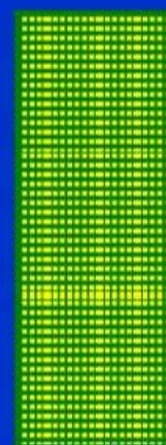
70



80



90



100

TABLE 1. Moko disease symptoms corresponding to each degree value according to Obregon *et al.* (12)./ *Escala para evaluar los grados de la enfermedad del Moko en banano y plátano en correspondencia con los síntomas que presentan las plantas (12).*

Value	Characteristic
0	No symptoms
1	Wilted leaves
2	Initial Yellowing
3	2-3 chlorotic leaves
4	4 or more chlorotic leaves
5	Dead plant

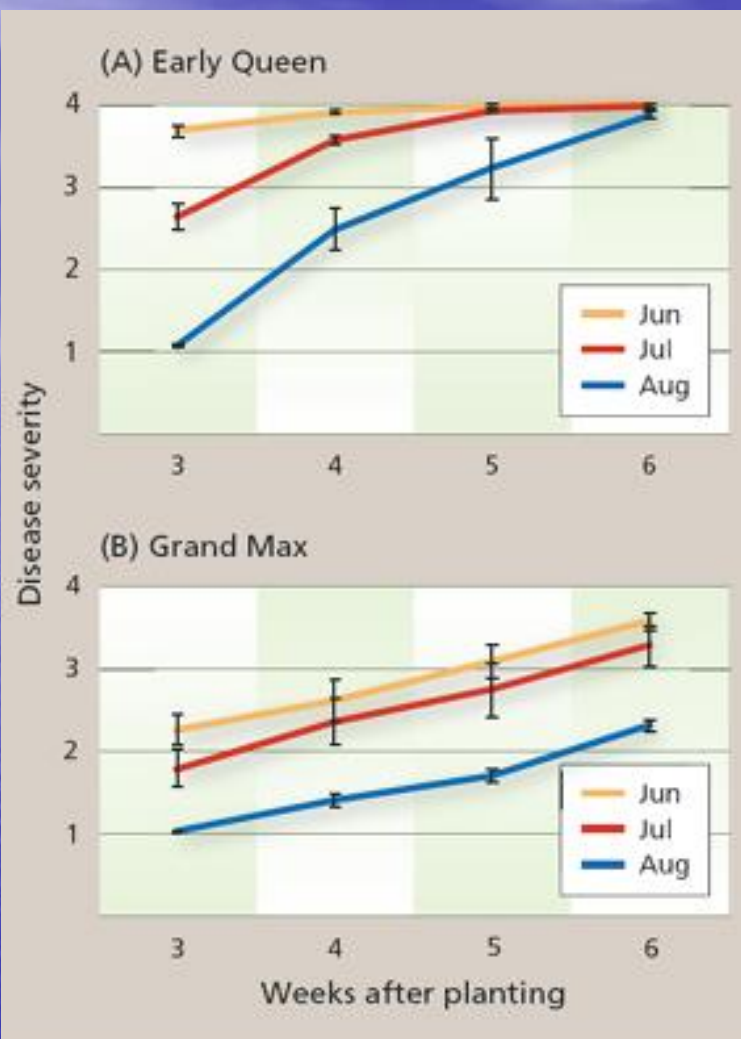


Fig. 3. Disease severity over time in three plantings (established in June, July and August) of crisphead lettuce cultivars (A) Early Queen and (B) Grand Max. Disease severity: 1 = no symptoms, 2 = mild stunting, 3 = severe stunting, some leaf yellowing or necrosis, 4 = plant mortality.

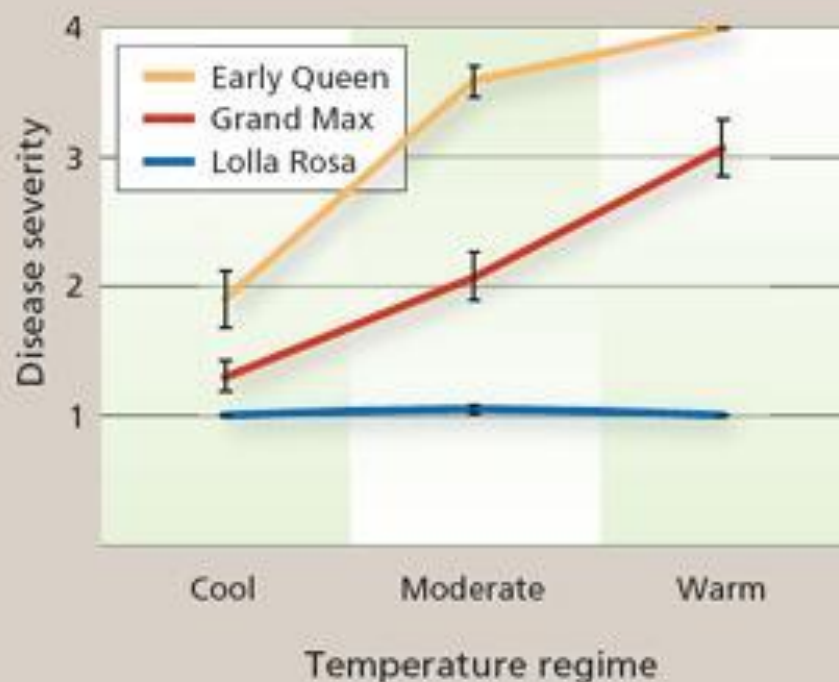
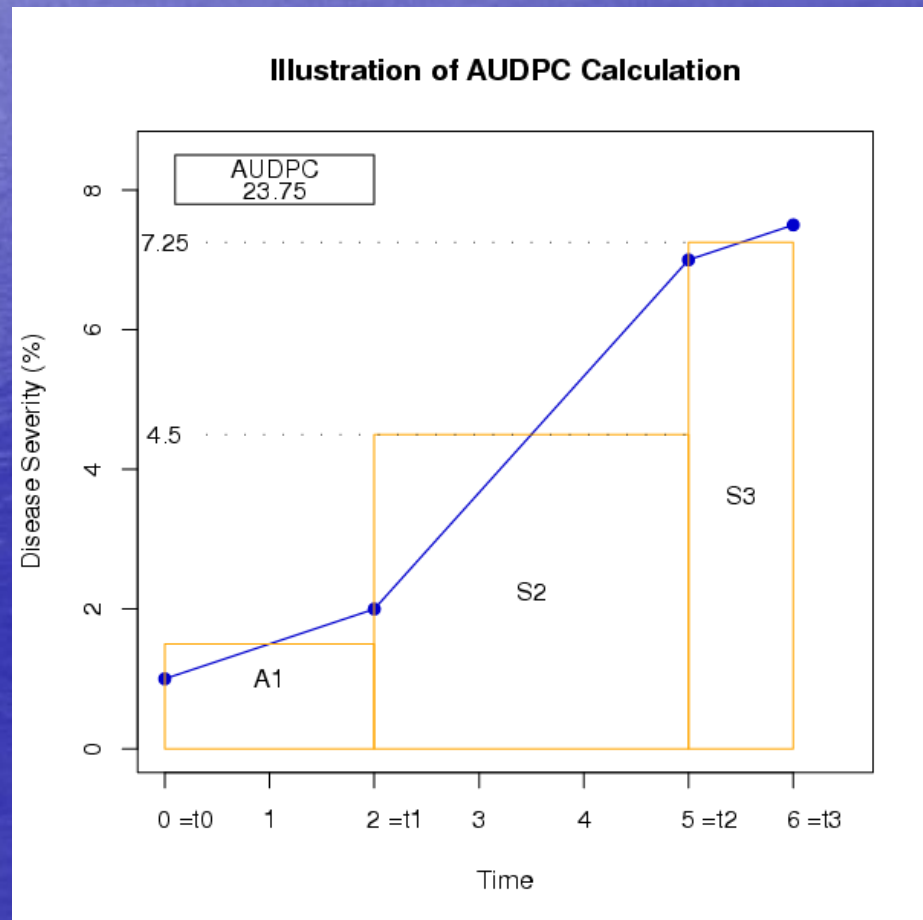


Fig. 4. Severity of Fusarium wilt symptoms in a leaf lettuce cultivar (Lolla Rossa) and two crisphead lettuce cultivars (Grand Max and Early Queen) maintained under three temperature regimes. Disease severity: 1 = no symptoms, 2 = mild stunting, 3 = severe stunting, some leaf yellowing or necrosis, 4 = plant mortality.

- Área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE)



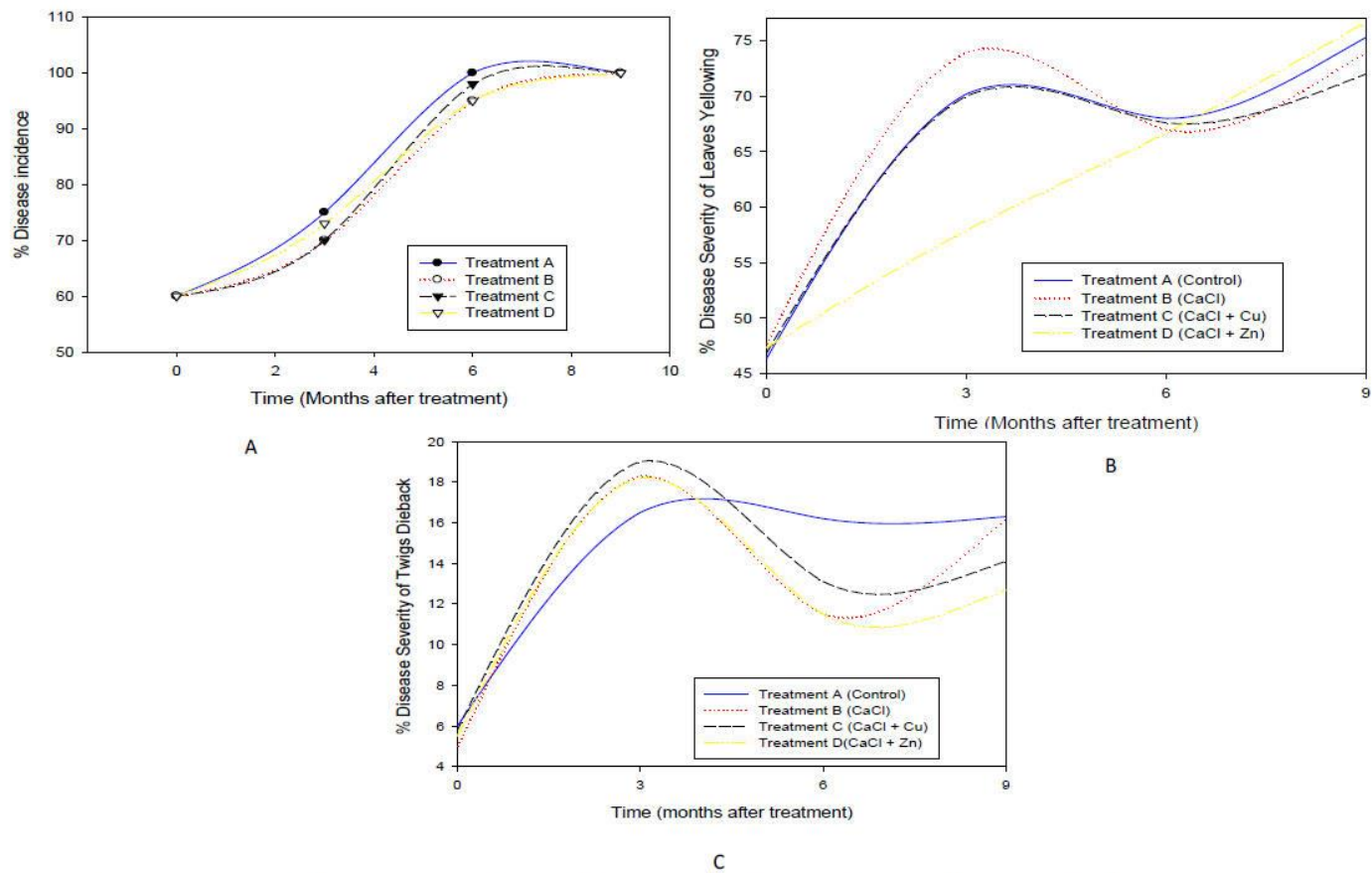
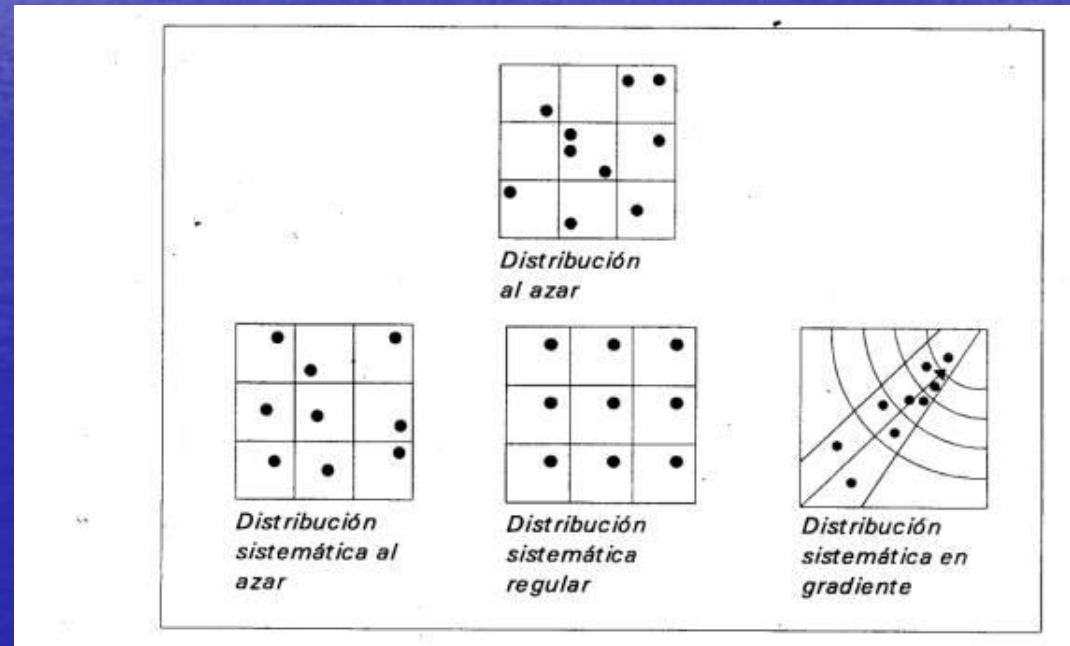


Figure 2. (A) Disease progress curve for HLB disease incidence and (B and C) disease severity on honey mandarin (*Citrus reticulata*) after treated with calcium, zinc and copper ions.

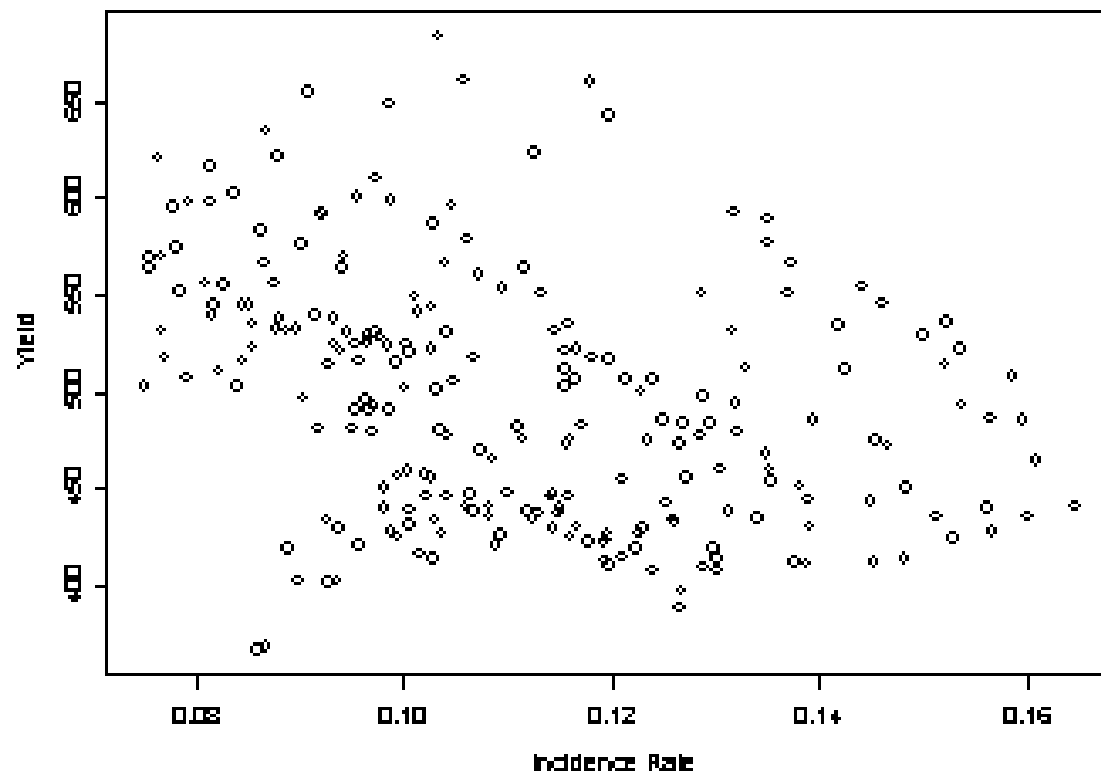
Técnicas de muestreo

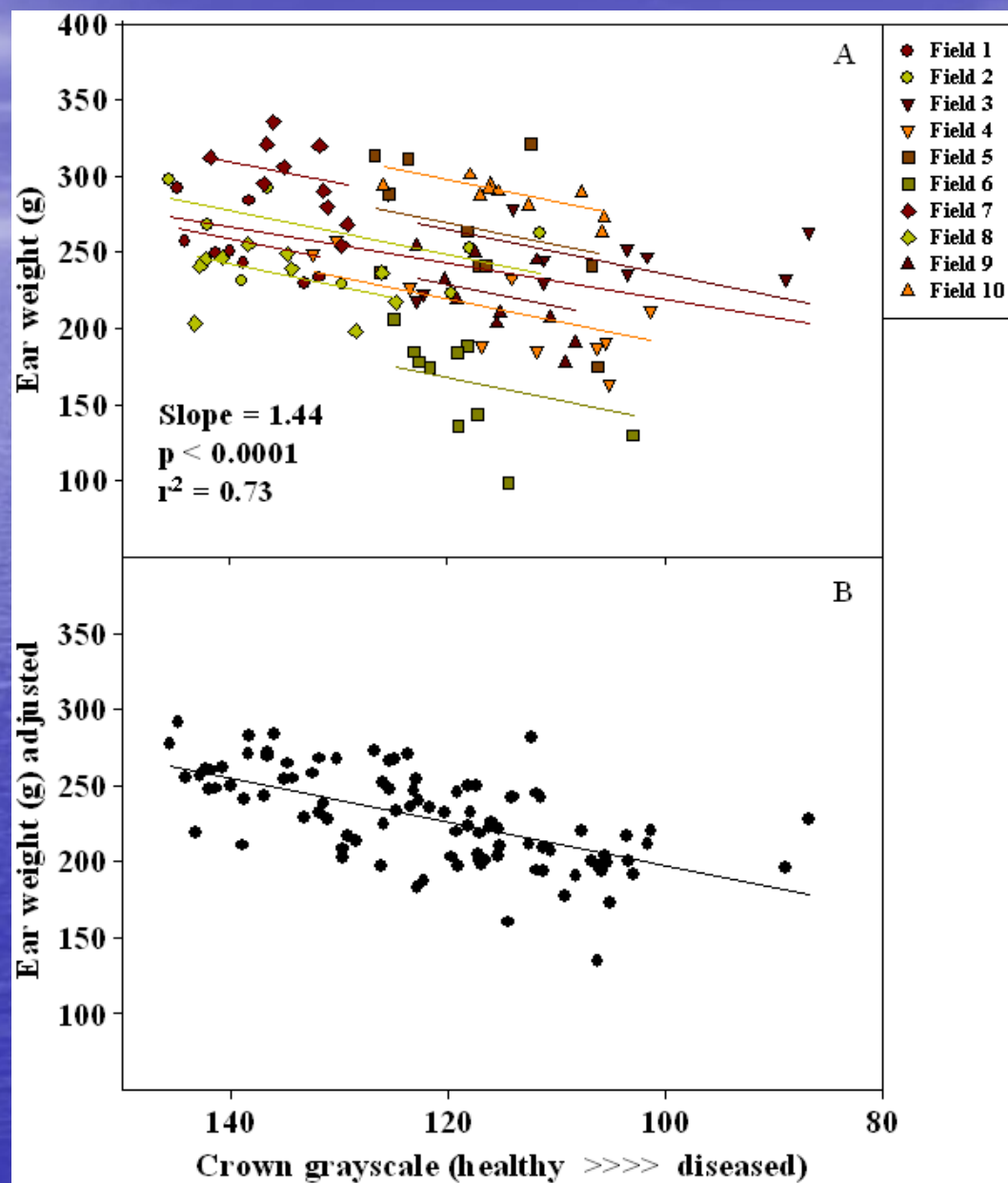
- Al azar
- Patrón zig-zag
- Sistemático
- Estratificado



Relación enfermedad-pérdida

- Rendimiento vs. Niveles de enfermedad
- Regresión: función de daño





% of reduction in relation to healthy trees

